

対話文の文法構築に向けた分析

中野 幹生 島津 明 小暮 潔
NTT 基礎研究所

本報告では、文法的処理の観点から自然な対話を分析した結果に基づき、書き言葉の文には現れないが対話に現れる現象の分類を示す。分析の結果、そのような現象は(1)対話文特有の語句、(2)倒置、(3)省略、(4)言い直し・言い換え、(5)言い淀み・繰り返し、(6)言い間違い、(7)挿入、(8)間投詞・あいづち、(9)敬語、(10)ねじれの10種類に分類できる。その中で対話文特有の語句はさらに5つに下位分類される。それら下位分類の語句は、書き言葉の文法を拡張することによって扱うことができる。

Analysis of Dialogues for a Dialogue Sentence Grammar

Mikio Nakano Akira Shimazu Kiyoshi Kogure
NTT Basic Research Laboratories

This paper shows the classification of the phenomena that occur in dialogue sentences and that do not occur in written sentences, based on the analysis of natural dialogues from the viewpoint of grammatical processing. Such phenomena can be classified into ten groups, one of which contains the phrases peculiar to dialogue sentences. Those phrases can also be classified into five subgroups. A method is proposed that extends the grammar for written sentences to deal with phrases in each of the five subgroups.

1 はじめに

従来の対話理解の研究は、心的状態やプラン、意図などを用いて対話を理解しようとするものが中心であった(Cohen et al., 1990)。これらの研究は対話文の構文意味解析が適切に行なわれ、論理形式や発話行為が求まることを前提にすすめられている。しかし、実際の対話を記録したものを観察すると、各々の発話は、書き言葉の文と大きく異なるため、書き言葉用の文法や構文意味解析手法をそのまま用いても、対話文の解析は行なえないことがわかる。従来の音声言語システムの多くは、書き言葉用の文法を用いているため、自然な対話文を扱うことが出来な

い。従って、対話文の構文意味解析手法を構築することが、対話理解にとって必要である。

今までに提案された対話文解析の研究として、対話文のための文法を開発する方法(伝, 1995)や、文法に重点を置かずキーワードスポッティングをベースにする方法(Takebayashi et al., 1993)などがある。これまでの研究では、助詞の欠落や言い直しなど対話に特有な現象の一部が扱われているが、種々の対話現象を網羅的にどのように文法的に扱うのかは明らかではない。

我々は、より自然な対話を取り扱うために、ロールプレイではない人間どうしの対話を分析し、書き

- M: その境目に、アンドがくるようにするんで
すよね =
- S: = そうですそしたら<はい> アンドの数は
いくつかという<はい> えー、 四個で
しょ? <はい> [4] だ、か
- M: [4] 数は合ってるんですけども、私が位置
を間違えてしまって最初の方につけて、挟
み込んでしまったんですね、あのナンバー
[5] の所。
- S: [5] なっ、だっ、だー最初のアンドと次の間
にナンバーを入れて、

図 1: 対話データの一部

言葉の文には現れないが対話に現れる現象に着目し、それを文法的処理の観点から分類、整理し、各々の現象を扱う方法について研究を進めている。

本稿では、対話文に特徴的な現象を、(1) 対話文特有の語句、(2) 倒置、(3) 省略、(4) 言い直し・言い換え、(5) 言い淀み・繰り返し、(6) 言い間違い、(7) 挿入、(8) 間投詞・あいづち、(9) 敬語、(10) ねじれに分類し、そのうちの対話文特有の語句に関して、さらに下位分類を行ない、それらの語句を扱うための文法を提案する。本稿では、文法という言葉は、文の統語構造を明らかにし、それに基づいて心的状態やプラン、意図などの理解を行うために使用される命題内容や発話行為の表現を得るための知識という意味で用いる。

以下では、まず、2 節で分析対象とした対話データについて述べ、3 節で我々が着目した対話文特有の現象を列挙する。4 節では、対話文特有の語句の分析結果を述べ、文法的扱いについて説明する。

2 対話データ

2.1 対話データの収集

分析の対象とした対話データは、電話対話、および、ラジオ電話相談とラジオ野球中継の書き起こしである(島津他, 1993)。書き起こしには、島津、川森(1992)の記法を用いている。図 1 にその一例を示す。鍵括弧で括ったタグは、発話の時点を示す。また、=

(S (n 数字) (top って) (n 右揃え) (casep に)
(v-ss する) (sfp よ) (punc .)
(conj だって) (punc ,) (repair (fragment な)
(n 1・2・3・4) (top って) (n 二桁) (casep に)
(v-ry なっ なる) (auxv-ss ていく))
(auxv-ss でしょ reduce でしょう) (punc ?))
(M (i あ) (punc ,) (i はい) (punc .))
(S (conj そしたら reduce そうしたら)
(n 右) (casep が) (v-rt 揃う 揃う)
(auxv-ry ように ようだ) (v-ss 並べる)
(auxv-ss でしょ reduce でしょう) (punc ?))
(M (i え) (punc ,) (i あ) (conj でも) (adn この)
(n 場合) (n "アール ビー") (casep で)
(v-ry やっ やる) (auxv-ss てしまう) (conj と)
(BC (i-res はい)) (adn その) (n 6センチ)
(conj の) (n 所) (punc ,)

図 2: タグつきデータの一部

は、即時に次の発話が行なわれたことを示す。<> で括った部分は、あいづちなどの聴者の発話である。

電話対話は、LaTeX の熟練者が文書作成作業を初心者に依頼し、初心者が不明な点を熟練者に電話で尋ねた時の会話や、その他、電話で論文のコピー等を依頼した会話をその都度録音したものである。これらの対話データのファイル数、ターン数(あいづちも 1 ターンと数える)、単語数(活用語尾は 1 単語と数えない)、および、バイト数(EUC コード: 漢字仮名は 2 バイト、英数字は 1 バイト)を表 1 に示す。

同様の日本語対話コーパスの例として、ATR 対話データベース(江原他, 1990)、千葉大学を中心としたグループの地図課題コーパス(青野他, 1994)があるが、これらは、ロールプレイの対話を収録したものである。我々の対話の特徴は、対話者に動機があるということである。あらかじめ役割を与えて行なわれた対話ではなく、仕事遂行上、必要になって対話が行なわれている。

2.2 対話のタグつきコーパス

上記の対話データに関して定量的性質を分析するためにタグつきコーパスを作成した(図 2)。これは、それぞれ単語、対話特有の現象、ターンに関する三つの階層を持つ。第一の階層は品詞と単語の対(<品詞> <単語>)の列で、単語の中には句読点な

	ファイル数	ターン数	単語数	ターンあたりの平均単語数	バイト数
電話対話	94	約 9,000	約 47,000	5.2	約 299Kb
ラジオ電話相談	6	約 4,300	約 27,000	6.2	約 147Kb
野球中継	4	約 1,300	約 14,000	10.1	約 75Kb
計	104	約 14,600	約 87,000	5.9	約 521Kb

表 1: 分析した対話データの量

タグ名	品詞・現象
i	感動詞
n	名詞
top	提題助詞
modalp	取り立て助詞
casep	格助詞
conj p	接続助詞
conj	接続詞
adv	副詞
ip	終助詞の間投詞的用法
sfp	終助詞
adn	連体詞
v	動詞
a	形容詞
adjv	形容動詞
auxv	助動詞
filler	つなぎ語
fragment	単語片
q-float	浮遊数量子
punc	句読点など
tag	タグ

表 2: タグつきコーパスで用いている記号 (文法用語は主として益岡, 田窪 (1992) に従う)

ども含んでいる。第二の階層は随意的に対話特有の現象を指定するためのものである。言い直し、聴者のあいづちなどの範囲を指定するために、これらを示すヘッダ (例えば, 言い直しはrepair (3行目), あいづちはBC (14行目)) とその範囲を示す(<品詞> <単語>) の列から構成されている。あいづちの中に言い直しがある場合などは, (BC ... (repair

タグ名	品詞・現象
i-res	あいづち
stem	語幹
mz	本然形
ry	連用形
ta	連用形(「た」に続く)
ss	終止形
rt	連体形
kt	仮定形
mr	命令形
zerop	助詞の省略
reduce	音韻の変化
BC	相手の発話
repair	言い直し
paraph	言い替え
disflu	言い淀み
repeat	繰り返し
invert	主語・述語・修飾語の倒置
insert	挿入

...)...) と入れ子構造にする。第三の階層はターンを示し, ターンの話者を示すヘッダと第一, 第二階層の構成要素の列から構成されている。使用している記号の一覧を表 2 に示す。

3 対話文特有の現象

前節で説明した対話データの分析から, 対話文特有の現象を以下のように分類した。

1. 対話文特有の語句

対話文には, 書き言葉に現れない単語や表現が多く現れる。それらは, (1) 書き言葉の語句と音韻的に異なる語, (2) 話し言葉特有の助詞, (3) つなぎ語, (4) 終助詞, (5) 終助詞の間投詞的用法に分類できる。これらについては, 次節で詳述する。

2. 倒置

対話文では, 構文要素が後置されることがある。

例: もう一回言って今の。

左揃えになっちゃうでしょ確か。

3. 省略

対話文では, 様々な構文要素が省略される。

● 助詞の省略

例: あの, また話戻しますけども
(話を戻しますけども)

- 述部の省略

発話が接続助詞で終わっていて、述部が発話されないことがある。

例: 全然改行しない形のものが、えーと二ページ半ぐらいできましたので。

- 先取り

相手が話そうとしていることを先に言ったり、相手の話した語のあとに続けて話して文を完成させようとする現象が見られる。この時、一人の発話単独を見ると、構文要素が省略されている。

例: S: あのテキストを囲むとそのテキストの中の数字,
K: がそう全部、全部数字になって出てくるし。

4. 言い直し、言い換え

言い直しのように、いくつかの語を発した後に、それをキャンセルして別の語の列を発した場合には、従来の(係受けや句構造に基づく)文法ではとらえることができない。

例: 一つの、一人の対話項目にしてしまうと言ったでしょ。

また、言い換えは、先に言ったことを別の言い方で言い換える現象であるが、先に言ったことが有効であること以外は、言い直しと同じである。データからだけでは、有効かどうかを判定することが難しい場合があるため、言い直しと言い換えの区別は明確ではない。

例: 最初のコラムの所は、えー、ナンバーの、発話番号のとこだから...

5. 言い淀み、繰り返し

言い淀みは、語を言いかけてやめ、もう一度最初から言うもので、同じ音韻列が繰り返される。

例: あのまま書いて、見せ、見せますから。

繰り返しは、同じ語句を強調のために複数回繰り返す現象である。書き起こしデータでは、音

調情報が失われているため、言い淀みとの区別は明確ではない。

例: それやっちゃうと、全部、全部かわっちゃうでしょ?

6. 言い間違い

対話では、言い間違いが言い直されずにそのまま進行することがある。例えば、助詞が言い間違えられることがある。

例: あの回覧表を一種類でしまして、で、...
(が)

助詞の言い間違いは分析対象の対話では頻度が非常に低く、全対話の中で4回しか起こっていない。

7. 挿入

言葉が思い出せなかった時や、表現の選択に迷う時、また、発話計画が不完全な時などに、句が挿入される。これは句全体で、次節で述べるつなぎ語と同じ働きをすると考えられる。

例: で、あ、その大なり小なりが、これはなんだろうアイ、筆記体のアイの字に分けて、まして

8. 間投詞、あいづち

「ああ」「もしもし」などの間投詞や「はい」「ええ」「うん」といったあいづちは、対話の進行に重要な役割を果たすと考えられるが(島津他, 1993; 片桐他, 1995), これらは単独で文をなすと考えれば、従来の文法で処理が可能である。

9. 敬語

敬語は対話では頻繁に現れ、対話特有の現象と言えるが、その統語的特性は明らかであり、従来の文法で扱える(Maeda et al., 1988)。

10. ねじれ

対話文は、文の切れ目が明確でなく、だらだらと続くことが多い。このような時、先に発話し

たことが後に発話したことにうまく続かなくなり、意味素性のミスマッチを引き起こす。このような現象をねじれという。

4 対話文特有の語句

前節で列挙した現象のうち、対話文特有の語句に関する分析を以下に述べる。対話文特有の語句には、(1) 書き言葉の語句と音韻的に異なる語、(2) 話し言葉特有の助詞、(3) つなぎ語、(4) 終助詞、(5) 終助詞の間投詞的用法がある。以下では、これらのそれぞれについて、頻度の高いものなどをあげる。

また、これらの語句を扱うために開発した文法についても述べる。この文法は日本語句構造文法(JPSG)(Gunji, 1987)に基づいている。この文法で用いている句構造規則の一部を図3に示す。他には、連用修飾のための規則と連体修飾のための規則を用いている。この文法に基づく解析は、論理形式(logical form)による意味表現を生成する。各語の語彙項目は指標(素性<sem index>)と呼ばれる変数とそれについての制約(素性<sem restric>)を持っている。各構文規則の適用で制約の集合が求められ、論理形式が合成される。

4.1 書き言葉の語句と音韻的に異なる語句

「知ってるんですか」の「んです」, 「行かなきゃ」の「なきゃ」などは、意味的には、それぞれ、書き言葉の「のです」「なければ」に対応する。したがって、対話文のための文法にはこのような語句の辞書項目が必要である。

対話データの中から、このような語を抽出した。頻度の高いものを表3に列挙する。これらの語の語彙項目には、対応する書き言葉の語の語彙項目と音韻表記以外同じ情報を書けばよい¹。

4.2 話し言葉特有の助詞

対話文には書き言葉では用いられない助詞が用いられる。そのような助詞のうち、頻度の高いものを

¹二語以上からなるものが縮まっている場合、語彙項目に二語分の情報を入れ、解析を始める前に、二語分の(チャート解析の)語彙弧を用意すればよい。

1. 下位範疇化規則

必須格の名詞句が動詞句にかかる場合などに用いられる規則。素性 subcat の値は必須格としてとるカテゴリ(を表す素性構造)の集合。

$M \rightarrow C H$

$\langle M \text{ head} \rangle = \langle H \text{ head} \rangle$
 $\langle H \text{ subcat} \rangle = \langle M \text{ subcat} \rangle \cup \langle C \rangle$
 $\langle M \text{ adjacent} \rangle = \text{nil}$
 $\langle H \text{ adjacent} \rangle = \text{nil}$
 $\langle M \text{ adjunct} \rangle = \langle H \text{ adjunct} \rangle$
 $\langle M \text{ lexical} \rangle = -$
 $\langle M \text{ sem index} \rangle = \langle H \text{ sem index} \rangle$
 $\langle M \text{ sem restric} \rangle$
 $= \langle C \text{ sem restric} \rangle \cup \langle H \text{ sem restric} \rangle$

ここで、M, C, H などの記号は、変数、すなわち、素性構造をグラフで表した場合の根ノードの identifier。

2. 隣接規則

助詞が名詞句や動詞句を、助動詞が動詞句をとる規則。素性 adjacent の値はカテゴリもしくは nil。

$M \rightarrow A H$

$\langle M \text{ head} \rangle = \langle H \text{ head} \rangle$
 $\langle M \text{ subcat} \rangle = \langle H \text{ subcat} \rangle$
 $\langle H \text{ adjacent} \rangle = \langle A \rangle$
 $\langle M \text{ adjacent} \rangle = \text{nil}$
 $\langle M \text{ adjunct} \rangle = \langle H \text{ adjunct} \rangle$
 $\langle M \text{ lexical} \rangle = -$
 $\langle M \text{ sem index} \rangle = \langle H \text{ sem index} \rangle$
 $\langle M \text{ sem restric} \rangle$
 $= \langle A \text{ sem restric} \rangle \cup \langle H \text{ sem restric} \rangle$

3. 付加規則

修飾の規則。修飾語の adjunct 素性の値は被修飾語のカテゴリ。

$M \rightarrow A H$

$\langle M \text{ head} \rangle = \langle H \text{ head} \rangle$
 $\langle M \text{ subcat} \rangle = \langle H \text{ subcat} \rangle$
 $\langle M \text{ adjacent} \rangle = \text{nil}$
 $\langle H \text{ adjacent} \rangle = \text{nil}$
 $\langle A \text{ adjunct} \rangle = \langle H \rangle$
 $\langle M \text{ lexical} \rangle = -$
 $\langle M \text{ sem index} \rangle = \langle H \text{ sem index} \rangle$
 $\langle M \text{ sem restric} \rangle$
 $= \langle A \text{ sem restric} \rangle \cup \langle H \text{ sem restric} \rangle$

図 3: 主な句構造規則

対話の中の形	対応する書き言葉の形	品詞	出現回数
んです	のです	助動詞終止形 *1	1081
けど	けれど	接続助詞	380
てる	ている	助動詞連体形	295
て	てい	助動詞連用形	274
んだ	のだ	助動詞終止形	192
でしょ	でしょう	助動詞終止形	178
けども	けれども	接続助詞	165
てる	ている	助動詞終止形	130
て	てい	助動詞未然形	121
んじゃ	のでは	提題助詞 *2	75
んで	ので	接続助詞	75
て	てい	助動詞連用形 (タ形)	60
んでしょう	のでしょう	助動詞終止形	53
でしょ	でしょう	助動詞終止形	52

表 3: 書き言葉の語と音韻的に異なる語 (主なもの)

*1 形式名詞「の」 + 助動詞「です」とする場合もあるが、益岡、田窪 (1992) に従い一語の助動詞とする。

*2 「そうする んじゃなくて」に現れる形。adjacent 素性に動詞句の素性構造を持つ (動詞句に後接する) 提題助詞として扱う。「君 んじゃない」(形式名詞 + 格助詞 + 提題助詞) は含まない。

助詞	出現回数
って	581
とか	190
なんか	156
なんて	39
て	20

表 4: 対話文特有の助詞 (主なもの)

表 4 に示す。対話文の文法には、これらの助詞の語彙項目も用意してやる必要がある。「って」「なんて」「て」は、「は」と同じ提題助詞、「なんか」「とか」は「など」のような助詞と同じ働きをする。

つなぎ語	出現回数
あの	719
えーと	441
あのー	325
こう	165
ま	130
まー	127
えー	75
えっと	74
その	54
そのー	26
えーとー	23
えと	17
えっとー	16
えーっと	15
え	14

表 5: つなぎ語 (主なもの)

4.3 つなぎ語

対話文においては、「あのー」、「えっと」などの、つなぎの働きをする間投詞 (つなぎ語) が頻繁に現れる。分析した対話で発見されたつなぎ語のうち、頻度の高いものを表 5 に示す。つなぎ語は対話文中の任意の場所に現れる。つなぎ語は、対話管理の役割を持つと考えられるが (Sadanobu & Takubo, 1993)、発話の命題内容には影響を与えない。これらのつなぎ語は、直後の単語にかかるとすれば文法で扱うことができる。すなわち、これらの語の語彙項目を次のように書く。

head	[pos interjection]
subcat	{}
adjunct	[lexical +]
adjacent	nil
lexical	+
sem	[restric {}]

終助詞	出現回数
ね	1399
か	1241
よね	455
よ	275
の	269
かな	144
な	95
つけ	67
や	19
もん	16
かしら	15
ん	10

表 6: 対話中の終助詞 (主なもの, 「ねー」「かー」などの長音化したものを含む)

素性 lexical は +/− の値をとる。語彙項目ではすべて + であり, 句構造規則によって構成された句の素性構造では − である。これらの語句は命題内容に影響を与えないことから, <sem restric> の値は空にしてある。

例として, 「えっと 400 円です」の解析木を次に示す。I, NP, AUXVP などは, 相当する素性構造の簡略形である。

[AUXVP [NP [I えっと] [N 400 円]] [AUXV です]]

「えっと」は直後の語, 「400 円」を修飾する。この文の論理形式は「400 円です」の論理形式と同じである。

4.4 終助詞

終助詞は書き言葉ではあまり用いられないが, 対話には頻出する。頻度の高いものを図 6 に示す。助動詞と同様に, 文を補語として取る述語として行うことができる。

語形	出現回数
ね	956
ですね	180
さ	15
ですよ	7
な	4
よ	1

表 7: 間投詞的に用いられた終助詞

4.5 終助詞の間投詞的用法

「ね」「ですね」などは, 文中の名詞句 (+ 助詞), 動詞句 (+ 助詞) の後に間投詞的に挿入される。これらの語も命題内容に影響を与えない。これらの語は助詞相当の語としてとらえることにより, 解析が可能になる。これらの語の語彙項目は次のように書く。

head	*1				
subcat	{}				
adjunct	nil				
lexical	+				
adjacent	<table> <tr> <td>head</td><td>*1</td></tr> <tr> <td>sem</td><td>[index *2]</td></tr> </table>	head	*1	sem	[index *2]
head	*1				
sem	[index *2]				
sem	<table> <tr> <td>index</td><td>*2</td></tr> <tr> <td>restric</td><td>{}</td></tr> </table>	index	*2	restric	{}
index	*2				
restric	{}				

5 おわりに

対話文の文法構築を目標として, 対話データの分析を行ない, 対話に特徴的な現象を列挙し, その中で, 対話文特有の語句に関して, 詳細な分類と文法構築の方法を示した。

書き言葉の文法でとらえられない現象の種類はそれほど多いわけではなく, これらの一つ一つに対処していくことによって, 対話文が扱えるように書き言葉の文法を拡張することができると考えられる。特に, 対話文特有の語句などは, 語彙項目や規則を追加することによって扱うことができる。

この文法は、対話文を分散協調処理によって解析するアンサンブルモデル (Shimazu et al., 1994) の実験システムで用いている。

謝辞

日頃より御指導頂く石井健一郎情報科学研究部長に感謝致します。この報告を含め、これまで対話の収集・分析に協力して頂いた、川森雅仁、鍾百鈴、井上瑞穂、大熊智子、大塚由比子、宗美予子、松澤加恵子、永田早苗、千田恭子、井沢牧子、三神かほり、日向野幸恵、元田慎子、葉山万紀子の各氏に感謝します。

参考文献

- 青野元子, 市川薫, 小磯花絵, 佐藤伸二, 仲真紀子, 土屋俊, 八木健司, 渡部直也, 石崎雅人, 岡田美智男, 鈴木浩之, 中野有紀子, 野中啓子 (1994). 地図課題コーパス (中間報告). 情報処理学会研究報告, 94-SLP-3.
- Phillip R. Cohen, Jerry Morgan, & Martha. E. Pollack (Eds.) (1990). *Intentions in Communication*. MIT Press.
- 伝康晴 (1995). 制約と統計に基づく自然な発話の解析. 言語処理学会第1回年次大会論文集, pp. 41-44.
- 江原暉将, 井ノ上直己, 幸山英雄, 長谷川敏郎, 庄山富美, 森元暁 (1990). ATR 対話データベースの内容. テクニカル・レポート TR-I-0186, ATR 自動翻訳電話研究所.
- Yoichi Takebayashi, Hiroyuki Tsuboi, Hiroshi Kanazawa, Yoichi Sadamoto, Hideki Hashimoto, & Hideaki Shinchi (1993). A Real-Time Speech Dialogue System Using Spontaneous Speech Understanding. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E76-D (11), pp. 112-119.
- Takao Gunji, (1987). *Japanese Phrase Structure Grammar*. Reidel, Dordrecht.
- 片桐恭弘, 川森雅仁, 島津明 (1995). あいづちの分散システムモデル. 言語処理学会第1回年次大会論文集, pp. 33-36.
- Hiroyuki Maeda, Susumu Kato, Kiyoshi Kogure, & Hitoshi Iida (1988). Parsing Japanese Honorifics in Unification-Based Grammar. In *ACL-88*, pp. 139-146.
- 益岡隆志, 田窪行則 (1992). 基礎日本語文法 - 改定版 -. くろしお出版.
- Toshiyuki Sadanobu & Yukinori Takubo (1993). The Discourse Management Function of Fillers—a case of “eeto” and “ano(o)”—. In *Proceedings of International Symposium on Spoken Dialog*, pp. 271-274.
- 島津明, 川森雅仁, 小暮潔 (1993). 対話の分析 - 間投詞的応答に着目して -. 電子情報通信学会技術研究報告, NLC-95-9.
- 島津明, 川森雅仁 (1992). 対話データの表記法. 情報処理学会第44年全国大会講演論文集分冊3.
- Akira Shimazu, Kiyoshi Kogure, & Mikio Nakano (1994). Cooperative Distributed Processing for Understanding Dialogue Utterances. In *Proceedings of 1994 International Conference on Spoken Language Processing*, pp. 99-102.